

PENGOLAHAN CITRA DIGITAL UNTUK MENDETEKSI TANDA AIR
UANG KERTAS

SKRIPSI



Disusun Oleh :

IDHAMSYAH

NPM. 0934010212

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JATIM
SURABAYA
2014

PENGOLAHAN CITRA DIGITAL UNTUK MENDETEKSI
TANDA AIR UANG KERTAS

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Program Studi Teknik Informatika



Disusun Oleh :

IDHAMSYAH

NPM. 0934010212

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA

2014

TUGAS AKHIR
PENGOLAHAN CITRA DIGITAL UNTUK MENDETEKSI
TANDA AIR UANG KERTAS

Disusun Oleh :

IDHAMSyah

NPM. 0934010212

Telah dipertahankan dihadapkan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
Pada Tanggal 22 Juli 2014

Pembimbing :

1.

Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom

NPT. 3 8006 050 2051

2.

Yisti Vita Via, S.T, M.Kom

NPT. 3 8604 130 3471

Tim Penguji :

1.

Rizky Parlika, S.Kom, M.Kom

NPT. 3 8405 070 2191

2.

Fetty Tri Anggraeny, S.Kom, M.Kom

NPT. 3 8202 060 2081

3.

Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom

NPT. 3 8006 050 2051

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Ir. Sutiyono, MT

NPT. 19600713 198703 1 001

LEMBAR PENGESAHAN

PENGOLAHAN CITRA DIGITAL UNTUK MENDETEKSI
TANDA AIR UANG KERTAS

Disusun Oleh :

IDHAMSYAH

NPM. 0934010212

Telah disetujui mengikuti Ujian Negara Lisan
Gelombang VI Tahun Akademik 2013/2014

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom

NPT. 3 8006 050 2051

Yisti Vita Via, S.ST, M.Kom

NPT. 3 8604 130 3471

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika

Fakultas Teknologi Industri

UPN "Veteran" Jawa Timur

Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT

NPT. 1965 07 31 1992 032 001



KETERANGAN REVISI

Kami yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa mahasiswa berikut :

Nama : Idhamsyah

NPM : 0934010212

Program Studi : Teknik Informatika

Telah mengerjakan REVISI SKRIPSI Ujian Lisan Gelombang VI TA 2013/2014
dengan judul :

“ PENGOLAHAN CITRA DIGITAL UNTUK MENDETEKSI TANDA AIR UANG
KERTAS“

Surabaya, 26 Agustus 2014

Dosen penguji yang memeriksa revisi

1. Rizky Parlika, S.Kom, M.Kom

NPT. 3 8405 070 2191 { }

2. Fetty Tri Anggraeny, S.Kom, M.Kom

NPT. 3 8202 060 2081 { }

3. Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom

NIP. 3 8006 050 2051 { }

Mengetahui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom

NPT. 3 8006 050 2051

Yisti Vita Via, S.T, M.Kom

NPT. 3 8604 130 3471

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ini penulis persembahkan sebagai perwujudan rasa syukur atas terselesaikannya tugas akhir. Ucapan terima kasih ini penulis tujukan kepada :

1. Allah SWT, karena berkat rahmat dan berkah-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan tugas akhir ini hingga selesai.
2. Bapak dan Ibu tercinta, serta keluarga dan orang-orang tersayang, terima kasih atas semua doa, dukungan serta harapan-harapannya pada saat penulis menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. Sutiyono, MS selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.
4. Ibu Dr.Ir. Ni Ketut Sari, MT selaku ketua jurusan Teknik Informatika, UPN “Veteran” Jawa Timur yang selalu memberi support mahasiswanya.
5. Bapak Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom dan Ibu Yisti Vita Via, S.ST, M.Kom selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan begitu banyak waktu, tenaga dan pikiran serta dengan sabar membimbing penulis dari awal hingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan.
6. Kepada teman-teman Informatic-Dhe yang selalu memberi saran, dan support-nya untuk penulis.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah Rabbil ‘Alamin terucap ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan Kekuatan-Nya sehingga dengan segala keterbatasan waktu, tenaga, pikiran dan keburutungan yang dimiliki peneliti, akhirnya peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengolahan Citra Digital Untuk Deteksi Tanda Air” tepat waktu.

Skripsi dengan beban 4 SKS ini disusun guna di ajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Strata Satu (S1) pada jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, UPN “Veteran “ Jawa Timur.

Melalui skripsi ini peneliti merasa mendapatkan kesempatan emas untuk memperdalam ilmu pengetahuan yang diperoleh selama di bangku perkuliahan, terutama berkenaan tentang penerapan teknologi perangkat bergerak, Namun, penyusun menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penyusun sangat mengharapkan saran dan kritik dari para pembaca untuk pengembangan aplikasi lebih lanjut.

Surabaya, Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
UCAPAN TERIMA KASIH	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR SOURCE CODE	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat	3
1.6. Metodologi Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Uang.....	6
2.2. Penelitian Terdahulu	8
2.3. Kecerdasan Buatan.....	8
2.4. Citra	9
2.4.1. Citra Analog	10
2.5.2. Citra Digital.....	10
2.5. Visi Komputer	12
2.6. Pengolahan Citra Digital	13
2.7. Citra Grayscale	13
2.8. Morfologi.....	14

2.8.1. Elemen Terstruktur	15
2.8.1.1. Erosi	15
2.8.1.2. Dilasi	17
2.9. Tresholding.....	19
2.10. Matlab	20
2.11. GUI / Guide Matlab	23
2.11.1. Membuat GUI Dengan Matlab	24
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	26
3.1. Data Set.....	26
3.2. Analisis Sistem.....	38
3.3. Gambaran Aplikasi Secara Umum.....	39
3.3.1. Perancangan Proses	41
3.3.1.1. Grayscale.....	41
3.3.1.2. Binerisasi.....	42
3.3.1.3. Dilasi	43
3.3.1.4. Erosi	44
3.3.1.5. Dilasi-Erosi	45
3.3.1.6. Skeleton.....	46
3.3.1.7. Deteksi Tanda Air	47
3.4. Perancangan Tampilan Antarmuka.....	47
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	49
4.1. Kebutuhan Hardware dan Software	49
4.2. Implementasi Data	50
4.3. Implementasi Antarmuka	50
4.4. Implementasi Proses	51
4.4.1. Proses Pilih Citra.....	51
4.4.2. Proses Pengolahan Citra Digital dan Deteksi Tanda Air.....	52

4.5. Uji Program	54
4.5.1. Skenario Uji Program.....	55
4.5.2. Pelaksanaan Uji Coba.....	55
4.6. Analisa Aplikasi.....	58
4.6.1. Analisis Proses Berdasarkan Gambar	58
4.7. Pengujian Validitas Aplikasi.....	71
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	 75
5.1.Kesimpulan.....	75
5.2.Saran	76
 DAFTAR PUSTAKA.....	 77

Judul : Pengolahan Citra Digital Untuk Mendeteksi Tanda Air Uang Kertas
Penyusun : Idhamsyah
Pembimbing I : Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom
Pembimbing II : Yisti Vita Via, S.ST, M.Kom

ABSTRAK

Pengolahan citra digital saat ini telah berkembang kegunaannya untuk melakukan sistem pengenalan terhadap kemungkinan gangguan kriminalitas, terutama untuk pengenalan objek yang unik, seperti tanda air pada uang rupiah. Dengan metode terapan morfologi dan segmentasi citra.

Morfologi adalah teknik pengolahan citra berdasarkan bentuk segmen atau region dalam citra. Morfologi memiliki banyak fungsi di dalamnya untuk mengelola citra hingga mendapatkan bentuk sederhana dari sebuah citra. Hasil terakhir dari proses morfologi adalah kumpulan piksel yang digunakan untuk menentukan apakah di citra tersebut memiliki tanda air atau tidak.

Dari hasil pengujian sistem terhadap 60 citra, tingkat keakurasian mencapai 100%. Dalam pengujian validitas aplikasi menggunakan Kappa Cohen aplikasi cukup efektif digunakan untuk mendeteksi tanda air pada uang kertas rupiah.

Kata Kunci: Deteksi Tanda Air, Pengolahan Citra Digital, Morfologi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kemajuan teknologi telah berkembang dengan pesat. Terlebih lagi teknologi di bidang informatika. Seiring dengan kemajuan ini, kriminalitas yang menggunakan teknologi juga berkembang. Salah satu kriminalitas yang memanfaatkan kemajuan teknologi adalah pembuatan uang palsu. Uang palsu yang beredar terdiri dari pecahan Rp.20.000 hingga pecahan Rp.100.000. Peredaran uang palsu dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan. Menurut Tempo (2014), ada sedikit peningkatan peredaran uang palsu di tahun 2013 dibandingkan 2012. Selama Januari sampai Februari 2014, BI Jember menemukan uang palsu sekitar Rp. 20 juta lebih. Peningkatan ini dikarenakan mudahnya mendapatkan informasi cara membuat uang palsu di internet. Untuk itu, perlu adanya suatu teknologi yang dapat mengetahui dan membedakan uang palsu tersebut. Maka diciptakanlah alat untuk mendeteksi pengenalan uang asli dengan menghitung prosentase tingkat akurasi kemiripan. Berbagai macam teknologi digunakan, antara lain menggunakan sinar ultraviolet, deteksi tepi dan lain-lain.

Teknik yang digunakan untuk membedakan uang palsu dengan uang asli adalah dengan mendeteksi ada tidaknya benang pengaman, tanda air, perbedaan warna dan tekstur serta perbedaan bahan kertas. Salah satu teknik

yang sering digunakan adalah dengan mendeteksi ada tidaknya tanda air dari suatu mata uang kertas. Saat ini pengolahan citra digital muncul sebagai salah satu cara yang bisa membedakan uang asli dengan uang palsu dengan cara mendeteksi ada tidaknya tanda air pada suatu mata uang.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya maka dapat dirumuskan masalah, yaitu:

1. Bagaimana hasil deteksi tanda air dari pengolahan citra digital?
2. Bagaimana menentukan kinerja sistem pendeteksi uang asli menggunakan pengolahan citra digital (PCD)?

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah yang dibuat agar dalam pengerjaan tugas akhir ini dapat berjalan dengan baik adalah sebagai berikut :

1. Penelitian difokuskan pada pengidentifikasian tanda air melalui pengolahan citra digital.
2. Pengambilan citra uang dilakukan di dalam ruangan dengan menggunakan kamera DSLR.
3. Citra yang diproses adalah citra yang telah diedit untuk menghasilkan citra yang optimal.
4. Uang asli yang digunakan adalah uang kertas rupiah, diperoleh dengan foto menggunakan kamera (uang asli), cetakan uang (uang palsu).

5. Uang kertas yang digunakan adalah uang kertas dalam kondisi baik (tidak ada lipatan, tidak lusuh, tidak ada coretan).

1.4. Tujuan

Dari rumusan masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah bagaimana mendeteksi uang asli dengan menggunakan pengolahan citra digital (PCD). Serta untuk mengetahui kinerja metode pengolahan citra digital dalam mendeteksi tanda air yang terdapat pada uang rupiah.

1.5. Manfaat

Manfaat dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Untuk mengetahui sejauh mana teknik pengolahan citra digital (PCD) untuk mendeteksi uang asli.
2. Menyebarkan informasi tentang pemanfaatan pengolahan citra digital pada suatu citra yang dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.
3. Dapat dipergunakan sebagai dasar penelitian selanjutnya untuk pendeteksian tanda air dan teknik-teknik pengolahan citra digital lainnya.

1.6. Metodologi Penelitian

Beberapa metode dan teknik yang dipergunakan dalam pengumpulan dan pengolahan data skripsi ini antara lain:

1. Studi Literatur

Pada tahap ini, penulis mempelajari dan membaca buku diktat, referensi, buletin perpustakaan sebagai acuan yang berkaitan dengan permasalahan yang akan dibahas.

2. Dokumentasi

Penulis melakukan pencatatan terhadap aktifitas yang berhubungan dengan pengamatannya, apabila diperlukan pencatatan.

3. Perancangan dan Pembuatan Sistem

Melakukan analisa awal tentang sistem yang akan dibuat untuk menentukan langkah selanjutnya. Setelah sistem dirancang maka tahap berikutnya adalah pembuatan sistem yang benar, agar sesuai dengan rancangan. Pada tahap ini juga dilakukan perancangan struktur data, algoritma dan diagram alur yang akan digunakan untuk implementasi dalam perangkat lunak yang akan dibuat. Kemudian dilakukan pengimplementasian struktur data dan algoritma yang telah dirancang ke dalam bahasa pemrograman.

4. Pengujian dan Evaluasi Perangkat Lunak

Tahap ini dilakukan pengujian pada perangkat lunak yang telah dibuat, pengevaluasian hasil yang diperoleh serta perbaikan program (revisi), jika hasil belum sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

5. Pembuatan Naskah Skripsi

Pada tahap ini dilakukan pendokumentasian dari semua tahap agar dicatat dipelajari untuk pengembangan lebih lanjut. Memaparkan dasar-dasar teori dan metode yang terlibat di dalamnya, diantaranya desain perangkat lunak dan implementasinya, hasil pengujian sistem termasuk juga perbaikan.